

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83100409.8

51 Int. Cl.³: B 01 L 3/02

22 Anmeldetag: 19.01.83

30 Priorität: 06.02.82 DE 3204178

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.08.83 Patentblatt 83/33

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Eppendorf Gerätebau Netheler + Hinz
GmbH
Barkhausenweg 1
D-2000 Hamburg 63(DE)

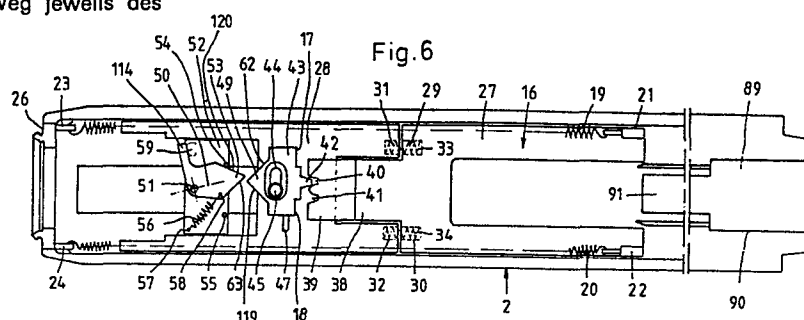
72 Erfinder: Sabloewski, Horst
Im Wiesengrund 62
D-2000 Hamburg 73(DE)

72 Erfinder: Zickermann, Rolf
Süderstrasse 15
D-2085 Quickborn(DE)

74 Vertreter: Kretzschmar, Otto Robert, Dipl.-Ing.
Beim Strohhaus 34
D-2000 Hamburg 1(DE)

84 Pipettiervorrichtung.

57 Eine Pipettier-Vorrichtung als Haltemechanik für eine lösbar eingesetzte Spritze, Spritzengehäuse und Kolben mit Einstellung des gewünschten Arbeitsvolumens hat zwei wechselseitig gegeneinander bewegbare Zahnstangen, die ein Zahnrad oder die Zahnstangen verbinden, die mit Schiebern verbunden sind, von denen einer mit einer Hubstange für den Kolben verbunden ist. Für die Kolbenbewegungen ist nur ein Betätigungshebel angeordnet und zwischen diesem und den Schiebern (10, 11) ist eine Betätigungseinrichtung vorgesehen, welche ein durch Zwangsführung umschaltbares Anschlagenelement als Querschieber (43) aufweist, das in Abhängigkeit von einer selbsttätigen Rückführung des Betätigungshebels in die Ausgangsstellung wechselweise in den Weg jeweils des anderen Schiebers umschaltbar ist.



DIPL.-ING. O. R. KRETZSCHMAR

PATENTANWALT

Eppendorf Gerätebau
Netheler + Hinz GmbH
Barkhausenweg 1
2000 Hamburg 63

2 HAMBURG 0085854
BEIM STROHHAUSE 34
RUF 040/24 67 43
TELEX 2 173 645 OKPA D

ZUGELASSENER VERTRETER BEIM
EUROPÄISCHEN PATENTAMT

18. Januar 1983
K/Sb/neb - 6184

Anwaltsakte: 6184

Pipettiervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Pipettiervorrichtung als Haltemechanik für eine lösbar eingesetzte Spritze, bestehend aus Spritzengehäuse und Kolben für stufenlose Einstellung des gewünschten Arbeitsvolumens mit zwei wechselseitig gegeneinander bewegbaren, Zahnstangen aufweisenden und durch ein Zahnrad verbundenen Schiebern, von denen einer mit einer Hubstange für den Kolben verbunden ist.

Ferner bezieht sich die Pipettiervorrichtung auf einen mechanischen Betätigungsteil in Kombination mit einer Spritze, insbesondere einem Spritzengehäuse, in welchem ein Kolben bewegbar ist, dessen Hub in Bruchteile des Volumens des Spritzengehäuses einstellbar ist.

Eine solche Pipettiervorrichtung mit zwei durch ein Zahnrad verbundenen Schiebern ist aus der US-PS 4,144,761 bekannt. Mit dieser an sich günstigen Ausführungsform sind jedoch zwei Betätigungshebel in Form von Druckstangen für notwendig erachtet worden, um wechselweise jeweils den einen oder anderen Schieber anzutreiben. Hierbei sind schon

- 2 -

besondere Vorkehrungen, wie die Einbeziehung von Reibungen oder die Anordnung eines Gegengewichtes, erforderlich, um die jeweilige Stellung zu halten. Die Anordnung eines Gegengewichtes beschränkt den Einsatz auf eine bestimmte Arbeitslage.

Die Verwendung zweier Handhebel hat den Nachteil, daß zur Betätigung immer ein Umgreifen erforderlich ist. Auch wenn der Handgriff der bekannten Vorrichtung gehalten wird und die Betätigungshebel durch den Daumen dieser Hand gedrückt werden, verursacht die Daumenverlagerung eine Beanspruchung, die schnell zur Ermüdung führt. Außerdem unterliegt diese bekannte Ausführung dem Nachteil, daß eben immer die angesprochene Reibung oder das Gegengewicht überwunden werden müssen, die im Hinblick auf die Einstellung eines Ausgabe-Volumens, welche die Einhaltung von Zahlenstellungen erforderlich macht, beträchtlich sein können.

Zwischenstellungen werden in der bekannten Ausführung dadurch eingehalten oder eingestellt, daß durch den Handgriff ein Querschieber mit einem vorragenden Anschlag geführt ist, welcher zu einem abgetreppten Widerlager eingestellt wird. Hierbei erfordert natürlich die Einstellung auch, daß ein solches Widerlager zunächst einmal aus dem Bereich des Anschlags bzw. letzterer aus dem Bereich des Widerlagers herausbewegt werden muß. Volumen-Abstufungen sind daher nur in verhältnismäßig grober Unterteilung veränderbar.

Die genannte Literaturstelle zeigt auch eine Ausführungsform mit nur einem Betätigungshebel. Diese Ausführungsform unterliegt aber dem Nachteil, daß immer gegen eine starke

Feder gearbeitet werden muß, die zur Zurückführung der gesamten Mechanik einschließlich des Spritzenkolbens bemessen sein muß. Auch hierdurch ergibt sich der Nachteil einer Ermüdung. Wenn auch die Feder in der anderen bekannten Ausführung mit den beiden Schiebern vermieden wird, weil trotz der einbezogenen Reibungswerte und des Gegengewichtes die Kräfte etwas geringer sein mögen, dann entstehen aber auch dadurch die oben geschilderten Nachteile.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Pipettiervorrichtung der eingangs angegebenen Art mit zwei durch ein Zahnrad verbundenen Schiebern dadurch zu verbessern, daß der Bedienungskomfort erhöht wird und überhaupt die Betätigungskräfte vermindert werden, wobei darüber hinaus eine stufenlose Einstellbarkeit des gewünschten Arbeitsvolumens ermöglicht werden soll, was bei der bekannten Ausführung nicht ohne weiteres möglich ist, weil in diesem Zusammenhang das abgetreppte Widerlager mit dem sehr umständlich betätigbaren Querschieber für notwendig erachtet wurde, welcher im übrigen den Handgriff der Vorrichtung durchsetzen und stören würde.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß für die Kolbenbewegungen nur ein Betätigungshebel angeordnet und zwischen diesem und den Schiebern eine Betätigungseinrichtung vorgesehen ist, welche ein durch Zwangsführung umschaltbares Anschlagelement (Querschieber) aufweist, das in Abhängigkeit von einer selbsttätigen Rückführung des Betätigungshebels in die Ausgangsstellung wechselweise in den Weg jeweils des anderen Schiebers umschaltbar ist.

Die Verwendung zweier wechselseitig gegeneinander bewegbarer Zahnstangen, welche an sich die Arbeit gegen eine kräftige Rückholfeder entbehrlich machen, wird durch die Erfindung in überraschender Weise dadurch vereinfacht, daß beispielsweise der die Vorrichtung betätigende Daumen immer, d. h. für den Kolbenvorschub und für den Kolbenrückhub, auf demselben Betätigungs-knopf verbleibt. Dabei werden die Kräfte besonders gering gehalten, weil das selbsttätig umschaltbare Anschlagelament in Abhängigkeit von der Rückführung des Betätigungshebels umgeschaltet wird. Hierbei ergibt sich der Vorteil, daß für die Rückführung des Betätigungshebels nur geringe Kräfte, insbesondere Federkräfte, aufgebracht zu werden brauchen.

In diesem Zusammenhang liegt, obwohl für die Rückführung des Betätigungshebels auch andere Mittel, beispielsweise batteriegespeiste Elektromagnete vorgesehen sein können, ein vorteilhaftes Merkmal in der Ausgestaltung der Rückführungseinrichtung mit zwei schwachen Zugfedern, die die Rückführung automatisch herbeiführen.

Mit besonderem Vorteil kommt das Anschlagelament als Querschieber mit einem bewegbaren Nocken in Eingriff, durch welchen das Anschlagelament verlagerbar ist, und der Nocken steht unter Einwirkung einer Vorspannung und eines Spannelements, welches von wenigstens einem Schieber beaufschlagbar ist. Dieser Nocken führt praktisch zu einer vernachlässigbaren Belastung des Betätigungshebels nur im ersten Teil des Weges.

Hierbei liegt eine zweckmäßige Ausführungsform darin, daß das Anschlagelament als Querschieber mit einem Betätigungs-

- 5 -

keil ausgeführt ist, der mit dem Nocken in Anlage kommt, wobei der Querschieber durch Auflauf auf eine Gegenflanke des Nockens wechselweise seitlich verschiebbar ist. Insofern schafft die Erfindung eine einfache Umschalteneinrichtung zur Betätigung beider Schieber durch nur einen Betätigungshebel. Einbezogen wird dabei vorzugsweise eine Anschlagverriegelung für den Querschieber in der jeweiligen Stellung mit automatischer Rastaufhebung in der Ausgangsstellung des Betätigungshebels.

In der besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Verriegelungsschlitten mit Widerlagern für seine Rückholfedern vorgesehen. Dieser Verriegelungsschlitten ist mit zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen, Verriegelungsschlittenteil und Rastträger, ausgeführt, zwischen denen Druckfedern angeordnet sind. Hierbei ist an dem Rastträger das Anslagenelement (Querschieber) quer verschiebbar gelagert, wobei für die Endlage des Verriegelungsschlittens Anschläge im Gehäuse angeordnet sind, die mit Widerlagern am Verriegelungsschlittenteil in Eingriff kommen, und der Rastträger durch den Betätigungsknopf bewegbar ist. Damit ergibt sich eine besonders günstige Ausführungsform, gerade im Zusammenhang mit der Anschlagverriegelung, die durch die Unterteilung der Betätigungseinrichtung in zwei Teile des Verriegelungsschlittens erreicht wird, so daß kurz vor der Endstellung immer eine Umschaltung erfolgt.

Mit besonderem Vorteil ist dabei die Betätigungseinrichtung gegen die Rückholfederanordnung bewegbar, welche für die Rückbewegung lediglich der Betätigungseinrichtung mit Betätigungshebel vorgesehen ist, und in der Ausgangsstel-

lung ist ein Anschlagelement (Querschieber) mit Endanschlägen in der Ausgangsstellung der Betätigungseinrichtung jeweils mit einem Endanschlag vor einer als Schieberanschlag dienenden Fläche eines in der zurückgezogenen Stellung befindlichen Schiebers einstellbar. Damit ergibt sich auch eine schwache Rückholfederanordnung, weil nur die Mechanik zu bewegen ist, während bei der bekannten Ausführung im Falle einer Rückholfeder auch der Kolbenrückhub mit den einwirkenden Kräften durchgeführt werden muß. Insofern wird der Bedienungskomfort der Erfindung noch verbessert.

In Kombination mit einer solchen Einhebelbetätigung besitzt die Erfindung eine stufenlos variable Einstellung des anzugsaugenden Volumens durch eine engtolerierete an sich bekannte Schraubenspindel zur Einstellung eines das Volumen bestimmenden Widerlagers und durch ein mit der Spindel verbundenes Getriebe, an dessen anderer Seite eine Digitalanzeige angeordnet ist. Dabei ist an der Digitalanzeige der jeweils eingestellte Wert ablesbar. Zu diesem Zweck dient ein im Gehäuse angeordnetes Fenster mit Komma-stelle.

Die Kombination einer stufenlosen Einstellbarkeit durch eine engtolerierete Schraubenspindel mit einer Antriebsmechanik, die zwei wechselseitig gegeneinander bewegbare Schieber aufweist, stellt ein besonderes Merkmal dar, besonders im Zusammenhang mit dem nur einen Betätigungshebel, der nur gegen verhältnismäßig schwache Rückholfedern in bezug zur Kolbenbewegung beaufschlagt werden muß. In diesem Zusammenhang besitzt die bevorzugte Ausführungsform einen im Gehäuseunterteil fest angeordneten Hubbegrenzungs-

rahmen, in welchem einerseits das Widerlager bzw. Anschlag und durch welchen andererseits eine Hubstange geführt ist, die mit einer Kolbenstange der Spritze in Verbindung steht, wodurch zwei Widerlager gebildet sind. Dadurch wird die Hubbegrenzung leicht einstellbar, wobei ein weiteres zweckmäßiges Merkmal darin liegt, daß der Kolbenstangenkopf mit einer Nut ausgeführt ist, in welche ein Vorsprung in einer Einsatzaufnahme für den Kolbenstangenkopf eingreift, welche Einsatzaufnahme in dem Führungsklotz angeordnet ist. Dabei besitzt vorteilhaft eine Verriegelungsanordnung einen Führungsklotz, an dem die Hubstange mit Anschlag fest angeordnet ist, und einen Schwenkriegel aufweist, dem am spritzenseitigen Ende des Gehäuses ein Öffnungsabschnitt zur Ausschwenkung zugeordnet ist, und durch eine am äußeren Ende der Ausnehmung angebrachte, mit einer doppelseitigen Andruckfeder ausgestattete u-förmige Aufnahme zum Einsatz eines Spritzengehäuses, das unabhängig vom Spritzenkolben herausnehmbar ist. Der Spritzenkolben und das gesamte Spritzengehäuse sind in der unteren Anschlagstellung auswechselbar.

Durch die axial feste Anordnung des Kolbenstangenkopfes wird zunächst eine einwandfreie Übertragung der Volumeneinstellung gewährleistet, und in Verbindung mit dem Hubbegrenzungsrahmen wird eine solche Volumeneinstellung leicht übertragen. Die Ermöglichung der Auswechselung des Spritzengehäuses, unabhängig vom Spritzenkolben, ist in diesem Zusammenhang ein besonderer Vorteil.

Die stufenlos variable Einstellung wird in Verbindung mit einem Einstelldrehknopf, an welchem die Spindel drehfest, aber axial bewegbar geführt ist, durch eine Bewegungsbrem-

se für den Drehknopf geschaffen. Diese ist zweckmäßig als auf einer umlaufenden Scheibe laufende Bremsbacke ausgeführt. Einbezogen wird in diesem Zusammenhang jedoch auch eine, mit dem Drehknopf verbundene, einen größeren Durchmesser als die Spindel aufweisende Scheibe mit Rastausnehmungen, denen ein oder mehrere federbelastete Rastzähne zugeordnet sind, wobei ein Rastabstand in der Größenordnung von $1/100$ ml vorgesehen ist.

Die oben angesprochene Anschlagsverriegelung besitzt im Zusammenhang mit der erwähnten zweiteiligen Ausführung des Verriegelungsschlittens vorteilhaft am Verriegelungsschlittenteil zwei Rastausnehmungen für einen Rastzahn an dem auf dem Rastträger angeordneten Querschieber, wobei der Rasteingriff durch Auseinanderbewegung des Verriegelungsschlittenteils und Rastträgers unter Vermittlung zwischen ihnen angeordneter Druckfedern aufhebbar ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht der Vorrichtung im
a und b Mittelschnitt, wobei beide Fig. an der
 Schnittlinie zur vollständigen Darstellung zusammenzusetzen sind,
- Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II - II
 in Fig. 1,
- Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III - III
 in Fig. 1,

- Fig. 4 eine Draufsicht auf den Unterteil der
a und b Vorrichtung bei abgenommenem Oberteil
im Teilschnitt längs der Linie IV - IV
in Fig. 1, wobei die Fig. 4 b rechts an
Fig. 4 a anzusetzen ist,
- Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie V - V
durch Fig. 4 a,
- Fig. 6 eine Ansicht des Oberteils der Vorrich-
tung von unten,
- Fig. 7 eine Seitenteilansicht eines Gehäuseteils
zur Erläuterung eines bestimmten Abschnitts
bezüglich Fig. 1 a von vorn gesehen,
- Fig. 8 eine der Fig. 2 entsprechende Ansicht in
schematisierter Ausführungsform zur Dar-
stellung einer anderen Ausführung einer
Bewegungsbremse.

In allen Fig. werden gleiche Teile mit gleichen Bezugszei-
chen bezeichnet.

Das Gehäuse bildet einen Handgriff für die Vorrichtung und ist zusammengesetzt aus einem Gehäuseunterteil 1 und einem Gehäuseoberteil 2. Beide Gehäuseteile können miteinander verschraubt werden, oder sie werden in Längsrichtung durch paralleles Zusammenschieben durch nicht näher gezeigte Keilverschlüsse zusammengehalten, die eine seitliche Führung gewährleisten und zugleich auch Rastungen aufweisen, wenn Gehäuseoberteil und -unterteil deckend aufeinander angeordnet sind. Der guten Ordnung halber wird anhand der Fig. 1 bemerkt, daß entsprechend der strichpunktiierten Linien in den Seitenwänden Schraubverbindungen 3, 4, 5 vorgesehen sein können.

Im Unterteil 1 sind, wie auch aus Fig. 4 hervorgeht, innerhalb der äußeren Längsseitenwände 6, 7 Führungsbahnen 8, 9 für Schieber 10, 11 vorgesehen. Diese Schieber 10, 11 sind an ihrem unteren Rand innen als Zahnstangen 12, 13 ausgebildet. Mit diesen Zahnstangen kämmt ein Zahnrad 14, das im Gehäuseunterteil 1 an einem Zapfen 15 drehbar gelagert ist und eine exakte gegenläufige Bewegung der Schieber 10, 11 sicherstellt.

Diese Schieber 10, 11, die im Unterteil innerhalb der Seitenwände 6, 7 geführt sind, stehen mit einem im Oberteil angeordneten Rastträger 28 im Bereich von Endanschlägen 17 (18) in Eingriff bzw. kommen sie damit wechselweise in Anlage, weil das Umschaltelement (Querschieber 43, Fig. 6) wechselweise in den Weg der Schieber 10, 11 bzw. ihrer oberen, als Schieberanschlag dienenden Fläche 122, 123 (Fig. 4 a) durch Zwangsführung einstellbar ist. An dem Rastträger 28 ist der Betätigungshebel 64 als Handgriff angeordnet. Dadurch ist es möglich, mit dem Querschieber 43 jeweils einen Schieber wechselweise zu bewegen, und zwar gegen die Wirkung verhältnismäßig schwacher Zugfedern 19, 20, die einerseits an Widerlagern 21, 22 des Verriegelungsschlittens angreifen und andererseits durch die Länge des Gehäuses bis zu Endlagern 23, 24 in der Nähe der von einem Spritzengehäuse 25 abgekehrten Stirnseite 26 des Gehäuses geführt sind, und zwar des Oberteils 2, wie in Fig. 6 gezeigt ist. Die beiden Federn 19, 20 bilden eine Rückholfederanordnung.

Der Verriegelungsschlitten 16 ist zweiteilig ausgeführt und hat einen gabelarmigen Verriegelungsschlittenteil 27 und einen in gleicher Höhe angeordneten Rastträger 28, die

in einer gleichen Längsführung wie der Verriegelungsschlittenteil in Parallelrichtung zur Gehäuselängsachse geführt sind. Zwischen ihnen sind jedoch mit ihren Enden jeweils in Ausnehmungen 29, 30 bzw. 31, 32 angeordnete Federn 33, 34 angeordnet, die bestrebt sind, die beiden Teile 27 und 28 auseinanderzudrücken. Wenn nach unten gerichtete Widerlager 35 am Verriegelungsschlittenteil 27, von denen eines in Fig. 1 a gezeigt ist, die Anschläge 36, 37 in den Seitenwänden 6, 7 erreichen, wird der Verriegelungsschlittenteil an einer Weiterbewegung bezüglich Fig. 6 nach links unter der Wirkung der Federn 19, 20 gehindert, so daß der Rastträger 28 durch die Druckfedern 33, 34 abgehoben wird.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß am Verriegelungsschlitten ein Vorsprung 38 angeordnet ist, der nach Fig. 1 a mit einem Abschnitt 39 eine Abstufung nach unten aufweist und am Stirnende zwei Rastausnehmungen 40, 41 besitzt.

Diese sind einem Rastzahn 42 zugekehrt, welcher an einem Querschieber 43 angeordnet ist. Dieser Querschieber 43 ist mittels eines Langlochs 44, in dessen Erstreckung in bezug zu einem Zapfen ^{eine} 45 quer zur Längserstreckung des Gehäuses beweglich durch/Führungsnut 47 in dem Rastträger 28 geführt. An dem Rastträger ist auch der Zapfen 45 befestigt. Im Rastträger 28 ist die Führungsnut 47 quer angeordnet, in welcher ein Steg 48 am Querschieber eingreift. Insofern liegt eine freie Querbeweglichkeit des Querschiebers 43 vor, wobei die Endstellung durch Anschläge zwischen dem Innenrand des Langlochs 44 einerseits und dem Zapfen 45 andererseits so bemessen ist, daß in jeder Endstellung der Rastzahn 42 in eine der Rastausnehmungen 40, 41 zum Eingriff kommen kann.

An dem Querschieber 43 ist ein Betätigungskeil 49 mit gleichseitigen Flanken 62 mittig angeordnet. Diesem Betätigungskeil 49 ist ein bewegbarer Nocken 50 zugeordnet, der um einen Drehzapfen 51 verschwenkbar gelagert ist. Dieser befindet sich an einer am Gehäuseoberteil²/befestigten Brücke 52. Dieser bewegbare Nocken hat eine Keilspitze 53, die zwischen zwei Anschlägen 54, 55 zur Bemessung des größten Ausschlags hin- und herbewegbar ist. Zwischen diesen Begrenzungsanschlügen wird eine Hin- und Herbewegung einerseits durch eine Zugfeder 56 bewirkt, die einerseits an der Brücke bei 57 und andererseits an dem Nocken bei 58 festgelegt ist und von einem Hebel 59 bewirkt, der verschwenkbar im Unterteil (Fig. 1 a) gelagert ist. Dieser Hebel 59 wird von dem auf der anderen Seite im Gehäuse geführten Schieber 10 bewegt, wenn sich dieser Schieber 10 in seiner am weitesten bezüglich Fig. 4 a links, d. h. vom Spritzengehäuse²⁵, fortgerichteten Stellung befindet. Dieser Schieber 10 hat zu diesem Zweck einen Anschlagansatz 115. Er befindet sich in der Anschlagstellung, wenn der Spritzenkolben 116 in seiner am weitesten in dem Spritzengehäuse²⁵ vorgeschobenen Stellung ist.

Daher ist der Hebel 59 Teil eines u-förmigen Hebels, der mit einem Steg 117 verschwenkbar in Lageröffnungen 118 des Gehäuseunterteils 1 gelagert ist (Fig. 1 a), wobei der Hebel 59, welcher mit einem Arm 114 an dem Nocken 50 an der anderen Seite als die, auf welche die Feder 56 einwirkt, in Eingriff kommt, an dem der Schenkel 60 des u-förmigen Hebels angeordnet ist. Mit dem Schenkel 61 (Fig. 4 a) an der anderen Seite kommt der Anschlagansatz 115 in Anlage. Dadurch wird mit einfachen Mitteln eine Bewegungsübertragung geschaffen, die auch durch die Verwendung der beiden

gegenläufig angetriebenen Schieber 10, 11 bewirkt wird.
Der Hebel 59 ist eine Fortsetzung des Schenkels 60.

Diese Schwenkhebelanordnung 60, 61, 117 stellt dabei sicher, daß wenn der zugeordnete Schieber 10 bezüglich der Fig. 1 und 6 nach links bewegt wird, der Nocken 50 unter Spannung der Feder 56 in die in Fig. 6 gezeigte Lage gebracht wird. Wenn in dieser Ausgangsstellung die Flanke 62 des Querschiebers 43 auf die Flanke 63 des Nockens 50 trifft, nachdem durch Entspannung der Druckfedern 33, 34 der Rastschlitten 28 vom Verriegelungsschlitten 27 abgehoben ist, wird der Querschieber 43 in die andere Seitenlage bewegt. Der Rastzahn 42 ist dann zur Rastausnehmung 41 ausgerichtet. Wenn durch Rückbewegung des Schiebers 10 in Richtung zum Spritzengehäuse 25 der als Spannelement dienende Hebel 59 bzw. der an dem Nocken 50 angeordnete Arm 114 entlastet und der Nocken 50 durch die Feder 56 so verschwenkt wird, daß er an den Stift bzw. Anschlag 55 gezogen wird, dann ist die Ausgangsstellung für eine Rückstellung des Querschiebers wieder in die in Fig. 6 gezeigte Stellung geschaffen. Bei einer Rückbewegung des im ganzen mit 16 bezeichneten Verriegelungsschlittens kommt dann die Flanke 119 des Querschiebers 43 mit der Flanke 120 des Nockens 50 in Anlage, so daß sich der Vorgang in umgekehrter Richtung wiederholt.

Aus vorstehend beschriebenem Vorgang ist erkennbar, daß die Federn 19, 20 nur eine leichte Mechanik bewegen. Aus Fig. 1 ist weiterhin erkennbar; daß an dem Rastträger 28 ein Betätigungshebel 64 angeordnet ist, durch den der Verriegelungsschlitten 16 insgesamt bewegbar ist, wobei in der Bewegungsrichtung bezüglich Fig. 6 oder 1 nach rechts

der Zusammenhalt beider Teile durch Andruck erfolgt und bei der Freigabe der Zusammenhang beider Teile 27, 28 solange durch die Zugfedern 19, 20 gewährleistet ist, bis der Verriegelungsschlittenteil 27 an den Anschlägen 36, 37 angehalten wird und zur Funktionsumschaltung ein Abheben des Rastträgers 28 durch die Federn 29, 30 erfolgt.

Wie aus Fig. 4 a erkennbar ist, ist in das Ende des Gehäuseunterteils 1 mit den Seitenwänden 6 und 7 ein Einstell-drehknopf 65 mit einem in das Innere des Gehäuses gezogenen zylindrischen Führungsteil 66 eingesetzt, der in dem Drehlager 67 verdrehbar, aber axial nicht herausnehmbar gelagert ist. In diesem zylindrischen Führungsteil 66 sind zwei Längsnuten 68, 69 in axialer Richtung vorgesehen. In diese Längsnuten greifen die Enden 70, 71 eines Diagonalansatzes an einer Schraubenspindel 72, die aus dem Führungsteil herausführt und eine mit Innengewinde 73 versehene Bohrung 74 in einem Hubbegrenzungsrahmen 75 durchsetzt, der im Gehäuseunterteil fest angeordnet ist. Dadurch ist es durch Verdrehung des Drehknopfes 65 möglich, das innere, als Widerlager 76 vorgesehene Ende der Spindel 72 mehr oder weniger tief entsprechend der Axiallinie 77 in das Gehäuse einzuschrauben oder zurückzuziehen, um dadurch die Bewegung eines Anschlags 78 an einer Hubstange 79 in Verbindung mit der Kolbenstange 121 der Spritze zu begrenzen. Der Anschlag 78 in der Ausführung als Kopf der Hubstange 79 bildet in Zusammenhang mit dem Querstück 124 des Hubbegrenzungsrahmens 75 einen sogenannten anderen oder zweiten Anschlag, wobei davon auszugehen ist, daß der Anschlag 78 mit dem Widerlager 76 nach Maßgabe der Einstellung durch die Spindel 72 innerhalb des Hubbegrenzungsrahmens 75 in Anlage kommt.

Die Hubstange 79 ist gemäß Fig. 4 b an einem im Gehäuse axial bewegbaren Führungsklotz 80 angeordnet, an welchem der Schieber 11 mit einer zum Gehäuseinneren gerichteten nutartigen Ausnehmung 81 einen eingreifenden Ansatz 82 des Führungsklotzes 80 umgreift. Damit ist der Führungsklotz 80 immer mit dem Schieber 11 hin- und herbewegbar, so daß bezüglich des Spritzengehäuses 25 ein in ihm beweglicher Kolben 116, der in noch zu beschreibender Weise mit dem Führungsklotz 80 in Verbindung steht, hin- und herbewegt wird.

Der Führungsklotz 80 hat eine Einsatzaufnahme 83 für einen Kolbenstangenkopf 84, der in Fig. 4 b gestrichelt eingezeichnet ist. In die Einsatzaufnahme, die eine u-förmige und nach oben offene Form hat, ragt ein Vorsprung 85, der in eine zugeordnete Ausnehmung oder Nut des Kolbenstangenkopfes eingreift. Durch die u-förmige Gestalt der Einsatzaufnahme 83 ist der Kolbenstangenkopf 84 nach oben herausnehmbar.

Der Führungsklotz 80 hat ferner eine quer angeordnete Drehachse 86 für einen auch in Fig. 1 b gezeigten Schwenkriegel 87, dessen Handgriff auch in Fig. 5 gezeigt ist. Dieser Schwenkriegel 87 umfaßt mit Seitenflanken 88 den Führungsklotz 80 von außen, und er hat zwischen den Flanken einen nach unten gerichteten Ansatz 113, der auf den gegenüber der Kolbenstange des Spritzenkolbens erweiterten Kolbenstangenkopf 84 drückt und ihn in seiner Lage sichert. Der Schwenkriegel selbst wird durch seine Seitenschenkel in elastischem Andruck und durch seitliche Profilierungen lösbar in seiner Stellung gehalten. Für den Schwenkriegel besitzt der Oberteil eine nach oben offene und sich zum

Ende hin erweiternde Öffnung 89, deren verbreiteter Abschnitt 90 am Ende das Herausklappen des Schwenkriegels zuläßt. Der sich anschließende, demgegenüber schmalere, schlitzartige Abschnitt 91 gestattet einem verjüngten Abschnitt 92 am Hals des Schwenkriegels 87 eine Rückbewegung mit der Betriebsbewegung der Kolbenstange, ohne daß aber nach Eintritt des verjüngten Abschnitts 92 in den schmaleren Abschnitt 91 ein Herausklappen möglich ist, das in Fig. 1 b gestrichelt eingezeichnet ist.

Daher läßt sich der Schwenkriegel nur dann in die offene Stellung bringen, wenn sich der Spritzenkolben in seiner am weitesten in das Spritzengehäuse 25 eingeschobenen Stellung befindet. In dieser Stellung läßt sich der Spritzenkolben einsetzen oder auswechseln. In einer demgegenüber zurückgeschobenen Stellung, in welcher sich der Schwenkriegel nicht öffnen läßt, bleibt der Kolbenstangenkopf 84 verriegelt. Aber das Spritzengehäuse 25 selbst ist aus einer u-förmigen Aufnahme 93 nach oben herausschwenkbar, wobei der Kolben an dem Gehäuse verbleibt. Dieses ist von Bedeutung, wenn lediglich das Spritzengehäuse 25 ausgetauscht werden soll.

Die Aufnahme 93 ist eine im Gehäuseunterteil 1 angeordnete zur Trennfuge zwischen den Gehäuseteilen offene, u-förmige Nut, in welche der Flansch 95 des Spritzengehäuses einsetzbar ist. In der die Aufnahme 93 bildende Nut ist an der Wand, die dem Einstelldrehknopf näher liegt, eine sich wenigstens über die Seitenflanken der Nut mit vorgewölbten Schenkeln erstreckende Andruckfeder 94 angeordnet. Dadurch wird gewährleistet, daß der Flansch 95 des Spritzengehäuses 25, der in die Aufnahme 93 eingesetzt wird, immer in definierter Lage in der Wand 96 der Aufnahme gehalten wird.

Mit dem Einstelldrehknopf 65, insbesondere seinem zylindrischen Führungsteil 66, ist ein Getriebe, insbesondere ein Zahnrad 97, verbunden, das mit einem Zahnrad 98 kämmt, welches auf einer Welle 99 angeordnet ist, die im Gehäuseunterteil gelagert ist. Auf dieser Welle 99 ist eine im ganzen mit 100 bezeichnete Einstellskala, Zählwerk bzw. Digitalanzeige mit mehreren Ziffernscheiben 101, 102, 103 ... angeordnet, die nach dem Dezimalsystem verstellbar sind. Neben dieser Einstellskala 100 ist im Gehäuseunterteil 1 ein in Fig. 7 eingezeichnetes Fenster 104 angeordnet, dessen Höhererstreckung lediglich eine Ziffer auf jeder Ziffernscheibe sichtbar macht, so daß dieses Fenster 104 zugleich einen Zeiger für diese Einstellskala bildet. Ein Ausschnitt aus einer Seitenansicht des Gehäuseunterteils ist in Fig. 7 gezeichnet. Bei der fortlaufend variablen Einstellung des Spritzenvolumens ist die jeweilige Größe im Fenster erkennbar.

Für eine zuverlässige Einstellung und deren Beibehaltung ist gemäß Fig. 2 bzw. Fig. 1 a auf dem zylindrischen Führungsteil 66 ein Element einer Bewegungsbremse 111 angeordnet. Dieses Element ist als Scheibe 105 ausgeführt, die mit dem zylindrischen Führungsteil 66 drehbar ist. Dieser umlaufenden Scheibe 105 ist ein Bremsbügel 106 zugeordnet, der im Gehäuseunterteil fest angeordnet ist. Dieser Bremsbügel trägt einen schwach hervorspringenden Rastzahn 107 an einem elastisch auslenkbaren Schenkel 108 des Bremsbügels, und diesem Rastzahn sind gemäß Fig. 2 Rastausnehmungen 109, 110 an der Scheibe zugeordnet. Im Hinblick auf die Gewindesteigung der Spindel und die Durchmesserhältnisse Spindel/Scheibe ergibt sich ein Rastabstand in der Größenordnung von 1/100 ml für das Spritzenvolumen, so daß eine genügende Auflösung für eine durch die Spindel ent-

stehende, praktisch stufenlose Veränderbarkeit vorhanden ist.

Aus Fig. 8, die eine Einzeldarstellung enthält, ist erkennbar, daß die Scheibe 105 am Ausgang kreisförmig ausgeführt ist und am elastischen Schenkel 108 eine entsprechende konkave Bremsbacke 112 angeordnet ist, so daß eine tatsächlich stufenlose Einstellung möglich ist. Dadurch sind noch feinere Unterteilungen als oben erwähnt möglich. In diesem Fall hat die letzte Ziffernscheibe der Einstellskala 100 im Bereich jeder Ziffer noch eine mit Strichen versehene Unterteilung, um die entsprechenden Einstellbruchteile ablesen zu können, die in bezug zu einem als Zeiger markierten Rand des Fensters 104 vorhanden sind.

DIPL.-ING. O. R. KRETZSCHMAR

PATENTANWALT

Eppendorf Gerätebau
Netheler + Hinz GmbH
Barkhausenweg 1
2000 Hamburg 63

2 HAMBURG 0085854
BEIM STROHHAUSE 34
RUF 040/24 67 43
TELEX 2173 645 OKPA D

ZUGELASSENER VERTRETER BEIM
EUROPÄISCHEN PATENTAMT

18. Januar 1983
K/Hi - 6184

Anwaltsakte: 6184

Patentansprüche

1. Pipettiervorrichtung als Haltemechanik für eine lösbar eingesetzte Spritze, Spritzengehäuse und Kolben mit Einstellung des gewünschten Arbeitsvolumens, mit zwei wechselseitig gegeneinander bewegbare Zahnstangen aufweisenden und durch ein Zahnrad verbundenen Schiebern, von denen einer mit einer Hubstange für den Kolben verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß für die Kolbenbewegungen nur ein Betätigungshebel (64) angeordnet und zwischen diesem und den Schiebern (10, 11) eine Betätigungseinrichtung vorgesehen ist, welche ein durch Zwangsführung umschaltbares Anschlagelement (Querschieber 43) aufweist, das in Abhängigkeit von einer Rückführung des Betätigungshebels in die Ausgangsstellung wechselweise in den Weg jeweils des anderen Schiebers umschaltbar ist, wobei eine Rückführungseinrichtung wenigstens eine schwache Zugfeder (19, 20) aufweist, die die Rückführung automatisch herbeiführt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagelement als Querschieber (43) mit einem bewegbaren Nocken (50) in Eingriff kommt, durch welchen das Anschlagelement verlagerbar ist, und daß der Nocken (50) unter Einwirkung einer Vorspannung (56) und eines Spannelements (59, 60, 61, 117) steht, welches von wenigstens einem Schieber (10, 11) beaufschlagbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagelement als Querschieber (43) mit einem Betätigungskeil (49) ausgeführt ist, der mit dem Nocken (50) in Anlage kommt, wobei der Querschieber (43) durch Auflauf auf eine Gegenflanke (63, 120) des Nockens (50) wechselweise seitlich verschiebbar und ferner eine Anschlagverriegelung (40 - 42) für den Querschieber (43) in der jeweiligen Stellung mit automatischer Rastaufhebung in der Ausgangsstellung des Betätigungshebels (64) vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verriegelungsschlitten (16) mit Widerlagern (21, 22) für die Rückhol-Federanordnung (19, 20) vorgesehen und mit zwei relativ zueinander bewegbaren Teilen, Verriegelungsschlittenteil (27) und Rastträger (28), ausgeführt ist, zwischen denen Druckfedern (33, 34) angeordnet sind und daß an dem Rastträger (28) das Anschlagelement (Querschieber 43) quer verschiebbar gelagert ist, wobei für die Endlage des Verriegelungsschlittens (16) Anschläge (36, 37) im Gehäuse (1, 2) angeordnet sind, die mit Widerlagern (35) am Verriegelungsschlittenteil (27) in Eingriff kommen, und der Rastträger (28) durch den Betätigungsknopf bewegbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung gegen die Rückhol-Federanordnung (19, 20) bewegbar ist, welche für die Rückbewegung lediglich der Betätigungseinrichtung mit Betätigungshebel (64) vorgesehen ist, und daß in der Ausgangsstellung ein Anschlagelement (Querschieber 43) mit Endanschlägen (17, 18) in der Ausgangsstellung der Betätigungseinrichtung jeweils mit einem Endanschlag (17, 18) vor einer als Schieberanschlag dienenden Fläche (122, 123) eines in der zurückgezogenen Stellung befindlichen Schiebers einstellbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, gekennzeichnet durch eine engtolerierete an sich bekannte Schraubenspindel (72) zur Einstellung eines das Volumen bestimmenden Widerlagers (76) und durch ein mit der Spindel verbundenes Getriebe (97), an dessen anderer Seite eine Digitalanzeige bzw. Zählwerk (100) angeordnet ist, wobei in dem Gehäuse ein Fenster (104) angeordnet ist, unter welchem Ziffernscheiben (101 - 103) der Digitalanzeige (100) bewegbar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch einen Einstelldrehknopf (65), an welchem die Spindel (72) drehfest, aber axial bewegbar geführt ist, und eine Bewegungsbremse (111) für den Drehknopf.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, gekennzeichnet durch einen im Gehäuseunterteil (1) fest angeordneten Hubbegrenzungsrahmen (75), in welchem einerseits das Widerlager (76) und durch welchen andererseits eine

Hubstange (79) geführt ist, die mit einer Kolbenstange (121) der Spritze in Verbindung steht, wodurch zwei Widerlager gebildet sind, und ferner gekennzeichnet durch eine Verriegelungsanordnung für einen Kolbenstangenkopf (84), wobei die Verriegelungsanordnung einen Führungsklotz (80), an dem die Hubstange (79) mit Anschlag fest angeordnet ist, und einen Schwenkriegel (87) aufweist, dem am spritzenseitigen Ende des Gehäuses ein Öffnungsabschnitt (89, 90) zur Ausschwenkung zugeordnet ist, und durch eine am äußeren Ende der Ausnehmung angebrachte, mit einer doppelseitigen Andruckfeder ausgestattete u-förmige Aufnahme (93) zum Einsatz eines Spritzengehäuses (25), das unabhängig vom Spritzenkolben herausnehmbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Spannelement (59, 60, 61, 117) ein u-förmiger Hebel ist, dessen Steg in Lageröffnungen (118) des Gehäuseunterteils verschwenkbar gelagert ist und dessen Schenkel (61) im Bewegungsweg eines Anschlagansatzes (115) am Schieber (10) liegt und dessen anderer Schenkel (60) für den Hebel (59) zur Bewegung eines Armes (114) an dem Nocken (50) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Verriegelungsschlittenteil (27) zwei Rastausnehmungen (40, 41) für einen Rastzahn (42) an dem auf dem Rastträger (28) angeordneten Querschieber vorgesehen sind, und daß der Rasteingriff durch Auseinanderbewegung des Verriegelungsschlittens (27) und des Rastträgers (28) unter Vermittlung zwischen ihnen angeordneter Druckfedern (33, 34) aufhebbar ist.

1/4

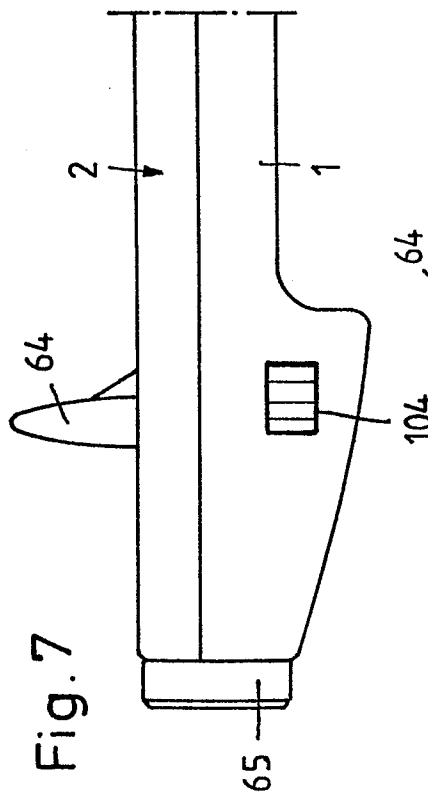
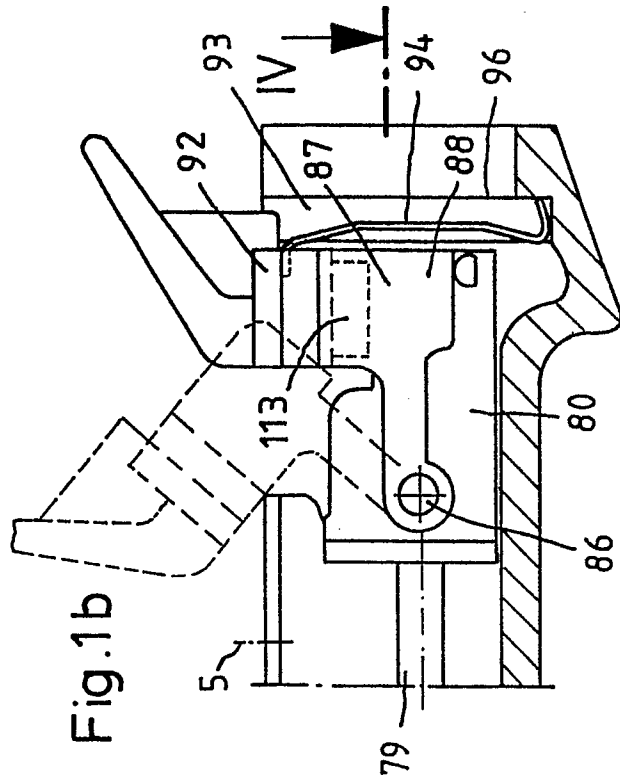


Fig. 1a

